

D JONN80169
#3 8-24-99
Priority Paper
old 349612/60
U.S. 21901

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

OV 12188

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1998년 특허출원 제35852호
Application Number

출원년월일 : 1998년 9월 1일
Date of Application

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



199 8 년 9 월 29 일

특 허 청
COMMISSIONER



특허출원서

【출원번호】 98-035852

【출원일자】 1998/09/01

【국제특허분류】 G05B

【발명의 국문명칭】 넓은 동적범위를 갖는 영상장치 및 이의 영상신호 처리방법

【발명의 영문명칭】 Wide dynamic range imaging apparatus and image signal processing method thereof

【출원인】

【국문명칭】 삼성전자 주식회사

【영문명칭】 Samsung Electronics Co., Ltd.

【대표자】 윤종용

【출원인코드】 14001979

【출원인구분】 국내상법상법인

【전화번호】 0331-200-3443

【우편번호】 442-373

【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄동 416번지

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 이영필

【대리인코드】 H228

【전화번호】 02-588-8585

【우편번호】 137-070

【주소】 서울특별시 서초구 서초동 1571-18

【대리인】

【성명】 권석흥

【대리인코드】 A409

【전화번호】 02-588-8585

【우편번호】 137-070

【주소】 서울특별시 서초구 서초동 1571-18

【대리인】

【성명】 정상빈

【대리인코드】 K206

【전화번호】 02-588-8585

【우편번호】 137-073

【주소】 서울특별시 서초구 서초동 1571-18

【발명자】

【국문성명】 황정현

【영문성명】 HWANG , Jung Hyun

【주민등록번호】 670211-1030012

【우편번호】 463-010

【주소】 경기도 성남시 분당구 정자동 정든마을 우성아파트 610동 203호

【국적】 KR

【출명자】

【국문성명】 나운

【영문성명】 NA, Woon

【주민등록번호】 710130-1143318

【우편번호】 151-029

【주소】 서울특별시 관악구 신림본동 10-478

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

이영필 (인)

대리인

권석홍 (인)

대리인

정상빈 (인)

【심사청구】 특허법 제60조의 규정에 의하여 위와 같이 출원심사를 청구합니다.

대리인

이영필 (인)

대리인

권석홍 (인)

대리인

정상빈 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 6 면 6,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 19 항 717,000 원

【합계】 752,000 원

【첨부서류】 1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통

2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FD부분 1통

3. 위임장(및 동 번역문)

【요약서】

【요약】

넓은 동적범위를 갖고 또한 저조도 부분에서 향상된 색을 재현시키는 영상장치 및 영상신호 처리 방법이 개시된다. 상기 영상신호 처리 방법에 따라 동작되는 상기 영상장치에서는, 제1블락이 아날로그 영상신호의 레벨을 복수개의 구역으로 구분하고 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값으로 상기 영상신호를 증폭한다. 제2블락이 상기 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 영상신호를 디지털 신호로 변환한 후 상기 디지털 신호를 상기 각 구역에 따라 비선형적으로 감마보정한다. 상기 복수개의 이득값은 상기 아날로그 영상신호의 조도레벨의 크기에 반비례한다. 따라서 상기 영상장치에서는, 감마보정하기 전에 아날로그 영상신호의 저조도 부분의 레벨을 고조도 부분의 레벨에 비해 더 큰 이득값으로 증폭함으로써, 영상의 저조도 부분에서 신호 대비 잡음비(S/N Ratio)가 높아져서 감마보정 후 영상의 감도가 향상되며 이에 따라 동적범위가 넓어진다. 또한 상기 영상장치에서는, 색도 조절기가 감마보정된 상기 디지털 신호로부터 색도 이득값을 조절하여 출력하며 이에 따라 저조도 부분에서 향상된 색이 재현되는 장점이 있다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

넓은 동적범위를 갖는 영상장치 및 이의 영상신호 처리 방법

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 영상장치의 블록도

도 2는 도 1에 도시된 이득 선택기의 특성을 나타내는 도면

도 3은 도 1에 도시된 증폭기의 입출력 상관관계를 나타내는 도면

도 4는 도 1에 도시된 감마 보정기의 특성을 나타내는 도면

도 5는 도 1에 도시된 색도 조절기의 회로도

도 6은 도 5에 도시된 색도 이득 선택기의 특성을 나타내는 도면

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 영상장치(Imaging Apparatus)에 관한 것으로, 특히 넓은 동적범위를 갖는 영상장치(Wide Dynamic Range Imaging Apparatus) 및 이의 영상신호 처리 방법(Image Signal Processing Method)에 관한 것이다.

인간이 영상의 조도(Luminance)의 어두운 부분부터 밝은 부분까지 볼 수 있는 범위, 즉 동적범위는 약 120dB 정도이다. 그러나 일반적으로 영상장치, 특히 CCD(Charge Coupled Device)를 사용하는 카메라의 신호처리에서는 약 60dB 정도까지의 영상만이 출력될 수 있다. 따라서 동적범위를 넓히기 위한 카메라 신호처리

방법이 끊임없이 연구되고 있다.

한편 카메라의 영상신호가 모니터에 표시(Display)될 때, 어두운 부분은 실제 영상의 어두운 부분에 비해 더욱 어둡게 억압되어 표시된다. 이러한 현상을 보상하기 위하여, 저조도의 영상을 일정한 이득값으로 증폭하여 극도로 어두운 부분을 밝게 보이도록 하는 감마보정 방법이 널리 사용되고 있다.

그러나 종래의 감마보정 방법을 이용하는 경우에는, 영상의 저조도 부분에서 신호 대비 잡음비(S/N Ratio)가 매우 낮아 감마보정 후 영상의 감도가 매우 떨어지는 단점이 있다. 또한 아날로그 영상신호에 대해 양자화된 값, 즉 디지털 값을 높은 변환율로 변환함으로 인하여 양자화 잡음이 증가되고, 이로 인하여 출력 영상에서 일정레벨로 뭉치는 현상이 발생하는 단점이 있다. 즉 영상을 일정한 이득치로 증폭하는 종래의 감마보정 방법으로는 영상의 동적범위를 넓히는 데 한계가 있다.

또한 CCD를 사용하는 통상의 카메라 신호처리 방법에서는 저조도 부분에서 색 재현이 제대로 이루어지지 않는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

따라서 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는, 넓은 동적범위를 갖는 영상장치를 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자하는 다른 기술적 과제는, 저조도 부분에서 향상된 색을 재현시키는 영상장치를 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자하는 또 다른 기술적 과제는, 영상장치에 있어서 동적범위를 넓히기 위한 영상신호 처리 방법을 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상장치는, 아나로그 영상신호의 레벨을 복수개의 구역으로 구분하고 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값으로 상기 영상신호를 증폭하는 제1수단, 및 상기 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 영상신호를 디지털 신호로 변환하고 상기 디지털 신호를 상기 각 구역에 따라 비선형적으로 감마보정하는 제2수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

바람직한 실시예에 따르면, 상기 제1수단은, 제1A/D 변환기, 이득 선택기, 증폭기를 구비한다. 상기 제1A/D 변환기는 상기 아나로그 영상신호를 디지털 변환하여 상기 복수개의 구역으로 구분한다. 상기 이득 선택기는 상기 각 구역에 응답하여 상기 복수개의 이득값중 대응되는 이득값을 선택하여 출력한다. 상기 증폭기는 상기 이득 선택기로부터 출력되는 이득값으로 상기 아나로그 영상신호를 증폭한다. 상기 복수개의 이득값은 상기 아나로그 영상신호의 조도레벨의 크기에 반비례한다.

바람직한 실시예에 따르면, 상기 제2수단은 제2A/D 변환기와 감마 보정기를 구비한다. 상기 제2A/D 변환기는 상기 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 영상신호를 상기 디지털 신호로 변환한다. 상기 감마 보정기는 상기 디지털 신호를 상기 각 구역에 응답하여 비선형적으로 감마보정한다.

상기 본 발명에 따른 영상장치는, 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위해, 상기 제2수단의 출력으로부터 색도 이득값을 조절하는 색도 조절기를 더 구비할 수 있다.

바람직한 실시예에 따르면, 상기 색도 조절기는, 저역통과 필터, 색도이득 선택기, 고역통과 필터, 곱셈기, 덧셈기, 나눗셈기, 및 클리퍼를 구비한다.

상기 저역통과 필터는 상기 제2수단의 출력의 저주파 성분만을 통과시켜 조도신호를 출력한다. 상기 색도이득 선택기는 상기 조도신호의 레벨을 복수개의 구역으로 구분하고 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값 중 대응되는 이득값을 선택하여 출력한다. 상기 고역통과 필터는 상기 제2수단의 출력의 고주파 성분만을 통과시켜 색도신호를 출력한다. 상기 곱셈기는 상기 색도신호에 상기 색도이득 선택기로부터 출력되는 이득값을 곱한다. 상기 덧셈기는 상기 조도신호에 상기 곱셈기의 출력을 더한다. 상기 나눗셈기는 상기 덧셈기의 출력을 2로 나눈다. 상기 클리퍼는, 상기 나눗셈기의 출력이 0보다 작은 경우에는 0을 출력하고 상기 나눗셈기의 출력이 상기 제2수단의 출력의 최대값보다 큰 경우에는 상기 최대값을 출력하며 상기 나눗셈기의 출력이 0보다 크고 상기 제2수단의 출력의 최대값보다 작은 경우에는 상기 나눗셈기의 출력을 그대로 출력한다. 일반적으로 상기 복수개의 이득값은 상기 조도신호의 레벨의 크기에 대략 반비례하며, 필요에 따라 반비례하지 않게 구성될 수도 있다.

상기 또 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상신호 처리 방법은, (a) 아날로그 영상신호의 레벨을 복수개의 구역으로 구분하고 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값으로 상기 영상신호를 증폭하는 단계, 및 (b) 상기 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 영상신호를 디지털 신호로 변환하고 상기 디지털 신호를 상기 각 구역에 따라 비선형적으로 감마보정하는 단계를 구비하는 것을 특징으

로 한다.

바람직한 실시예에 따르면, 상기 (a)단계는, 상기 아나로그 영상신호를 디지털 변환하여 상기 복수개의 구역으로 구분하는 단계, 상기 각 구역에 응답하여 상기 복수개의 이득값중 대응되는 이득값을 선택하는 단계, 및 상기 선택된 이득값으로 상기 아나로그 영상신호를 증폭하는 단계를 구비한다. 상기 복수개의 이득값은 상기 아나로그 영상신호의 조도레벨의 크기에 반비례한다.

바람직한 실시예에 따르면, 상기 (b)단계는, 상기 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 영상신호를 상기 디지털 신호로 변환하는 단계, 및 상기 디지털 신호를 상기 각 구역에 응답하여 비선형적으로 감마보정하는 단계를 구비한다.

상기 본 발명에 따른 영상신호 처리 방법은, 저조도 부분에서 향상된 색을 재현시키기 위해, (c) 상기 감마보정된 디지털 신호로부터 색도 이득값을 조절하는 단계를 더 구비할 수 있다.

바람직한 실시예에 따르면, 상기 (c) 단계는, 상기 감마보정된 디지털 신호의 저주파 성분만을 통과시켜 조도신호를 출력하는 단계, 상기 조도신호의 레벨을 복수개의 구역으로 구분하고 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값중 대응되는 이득값을 선택하는 단계, 상기 감마보정된 디지털 신호의 고주파 성분만을 통과시켜 색도신호를 출력하는 단계, 상기 색도신호에 상기 선택된 이득값을 곱하는 단계, 상기 조도신호에 상기 곱셈 결과를 더하는 단계, 상기 덧셈 결과를 2로 나누는 단계, 및 상기 나눗셈 결과가 0보다 작은 경우에는 0으로 클리핑하여 출력하고 상기 나눗셈 결과가 상기 감마보정된 디지털 신호의 최대값보다 큰 경우에는 상기 최

대값으로 클리핑하여 출력하며 상기 나눗셈 결과가 0보다 크고 상기 디지털 신호의 최대값보다 작은 경우에는 상기 나눗셈 결과를 그대로 출력하는 단계를 구비한다. 일반적으로 상기 복수개의 이득값은 상기 조도신호의 레벨의 크기에 대략 반비례하며, 필요에 따라 반비례하지 않게 구성될 수도 있다.

따라서 상술한 본 발명에 따른 영상장치 및 영상신호 처리 방법에서는, 감마 보정하기 전에 아날로그 영상신호의 저조도 부분의 레벨을 고조도 부분의 레벨에 비해 더 큰 이득값으로 증폭함으로써, 영상의 저조도 부분에서 신호 대비 잡음비(S/N Ratio)가 높아져서 감마보정 후 영상의 감도가 향상된다. 또한 상기 아날로그 영상신호에 대해 양자화된 값, 즉 디지털 값을 조도레벨에 따라 비선형적으로 변환, 즉 감마보정함으로써 양자화 잡음이 감소되고, 이에 따라 출력 영상에서 일정 레벨로 뭉치는 현상이 발생되지 않는다. 즉 상술한 본 발명에 따른 영상장치 및 영상신호 처리 방법은 넓은 동적범위를 갖는 장점이 있다. 또한 본 발명에 따른 영상장치 및 영상신호 처리 방법은 저조도 부분에서 향상된 색을 재현시키는 장점이 있다.

이하 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하겠다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 영상장치의 블럭도로서, 이는 본 발명에 따른 영상신호 처리 방법에 따라 동작된다.

도 1을 참조하면, 상기 본 발명의 실시예에 따른 영상장치는, CCD(103), 열 잡음 제거기(105), 제1수단(107), 제2수단(109), 색도 조절기(111), 디지털 카메라 프로세서(113), 마이크로 컴퓨터(115), 및 D/A 변환기(Digital to Analog

Converter)(117)을 구비한다.

상기 CCD(103)은 렌즈(101)을 통해 광학적인 영상신호를 받아 전기적인 아나로그 영상신호로 변환한다. 상기 열잡음 제거기(105)는 상기 CCD(103)으로부터 출력되는 전기적인 아나로그 영상신호의 열잡음을 제거한다. 일반적으로 상기 열잡음 제거기(105)는 상호이중 샘플러(Correlated Double Sampler)로 구성된다.

특히 상기 제1수단(107)은, 상기 열잡음 제거기(105)를 통과한 상기 아나로그 영상신호의 레벨을 복수개의 구역으로 구분하고 각 구역에 따라 미리 설정된 서로 다른 복수개의 이득값으로 상기 아나로그 영상신호를 증폭한다(도 2 및 도 3 참조). 여기에서 상기 복수개의 이득값은, 상기 마이크로 컴퓨터(115)로부터 제공되며 상기 아나로그 영상신호의 밝기, 즉 조도 레벨의 크기에 반비례한다. 상기 복수개의 이득값이 상기 아나로그 영상신호의 조도 레벨의 크기에 반비례하도록 제공되는 이유는, 저조도 부분의 레벨을 고조도 부분의 레벨에 비해 더 큰 이득값으로 증폭하기 위해서이다.

좀더 상세하게는, 상기 제1수단(107)은 제1A/D 변환기(107a), 이득 선택기(107b), 및 증폭기(107c)를 포함한다. 상기 제1A/D 변환기(107a)가 상기 아나로그 영상신호를 디지털 변환하여 상기 복수개의 구역으로 구분한다. 상기 이득 선택기(107b)가 상기 제1A/D 변환기(107a)에서 구분된 상기 각 구역에 응답하여 상기 복수개의 이득값중 대응되는 이득값을 선택하여 출력한다. 상기 증폭기(107c)는 상기 이득 선택기(107b)로부터 출력되는 이득값으로 상기 아나로그 영상신호를 증폭한다.

상기 제2수단(109)는, 상기 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 아나로그 영상신호, 즉 상기 증폭기(107c)의 출력을 디지털 신호로 변환하고, 상기 아나로그 영상신호가 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 것을 감안하여 상기 디지털 신호를 상기 각 구역에 따라 비선형적으로 감마보정한다(도 3참조).

좀더 상세하게는, 상기 제2수단(109)는, 제2A/D 변환기(109a)와 감마 보정기(109b)를 포함한다. 상기 제2A/D 변환기(109a)는 상기 증폭기(107c)의 출력을 상기 디지털 신호로 변환한다. 상기 감마 보정기(109b)는, 상기 아나로그 영상신호가 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 것을 감안하여, 상기 제1A/D 변환기(107a)에서 구분된 상기 각 구역에 응답하여 상기 디지털 신호를 비선형적으로 감마보정한다.

상기 색도 조절기(111)은, 저조도 부분에서 더 향상된 색을 재현시키기 위해, 상기 감마 보정기(109b)의 출력으로부터 색도 이득값을 조절한다. 필요에 따라 상기 색도 조절기(111)이 포함되지 않을 수도 있다. 특히 상기 색도 조절기(111)은, CCD를 사용하는 통상의 카메라 시스템에 있어서 저조도 부분에서 더 향상된 색을 재현시키기 위해 A/D 변환기와 디지털 카메라 프로세서 사이에 채용될 수 있다.

상기 디지털 카메라 프로세서(113)은 상기 색도 조절기(111)의 출력에 대해 디지털 신호처리를 수행한다. 상기 D/A 변환기(117)은 상기 디지털 카메라 프로세서(113)의 출력을 다시 아나로그 영상신호(OUT)로 변환하여 표시장치로 출력한다. 상기 마이크로 컴퓨터(115)는 영상의 밝기분포의 평균값이 소정의 값으로 유지되도록 상기 디지털 카메라 프로세서(113)의 출력으로부터 상기 복수개의 이득값을 제

산하여 상기 이득 선택기(107b)로 제공한다.

도 2는 도 1에 도시된 이득 선택기의 특성을 나타내는 도면이다. 여기에서 수평축은 입력 영상신호, 즉 상기 아날로그 영상신호의 레벨을 나타내고, 수직축은 이득값을 나타낸다.

도 2를 참조하면, 상기 아날로그 영상신호의 레벨이 4개의 구역으로 구분된 경우가 도시되어 있으며, 필요에 따라 그 이상 또는 그 이하의 구역으로 구분될 수 있다. 이론적으로는 상기 아날로그 영상신호의 레벨을 보다 많은 구역으로 구분하는 것이 좋지만 신호처리의 특성상 수개의 구역으로 구분하는 것이 바람직하다. 여기에서 구역(V1)은 상기 아날로그 영상신호의 레벨(0)부터 레벨(V1)까지이고, 구역(V2)는 상기 아날로그 영상신호의 레벨(V1)부터 레벨(V2)까지이다. 또한 구역(V3)은 상기 아날로그 영상신호의 레벨(V2)부터 레벨(V3)까지이고, 구역(V_{\max})은 상기 아날로그 영상신호의 레벨(V3)부터 레벨(V_{\max})까지이다.

또한 상술하였듯이, 상기 아날로그 영상신호의 저조도 부분의 레벨을 고조도 부분의 레벨에 비해 더 큰 이득값으로 증폭하기 위해서, 4개의 이득값(G_1, G_2, G_3, G_{\max})은 상기 아날로그 영상신호의 조도 레벨의 크기에 반비례하도록 제공된다. 이때 상기 이득값(G_1, G_2, G_3, G_{\max})은, 상기 이득값을 증폭기에 인가하였을 경우의 증폭기의 출력값이 상기 증폭기의 최대 출력값을 넘지않는 범위에서, 큰 값으로 설정된다. 여기에서는 구역(V1)에 대한 이득값(G_1)은 800%이고 구역(V2)에 대한 이득값(G_2)는 400%이고 구역(V3)에 대한 이득값(G_3)는 200%이며 구역(V_{\max})에 대한 이득값(G_{\max})는 100%인 경우가 도시되어 있다. 이때 상기 아날로그 영상신호의 레벨

(V1)은 상기 아나로그 영상신호의 레벨(V_{\max})의 1/8이고, 상기 아나로그 영상신호의 레벨(V2)는 상기 아나로그 영상신호의 레벨(V_{\max})의 1/4인 것이 바람직하다. 또한 상기 아나로그 영상신호의 레벨(V3)는 상기 아나로그 영상신호의 레벨(V_{\max})의 1/2인 것이 바람직하다.

도 3은 도 1에 도시된 증폭기의 입출력 상관관계를 나타내는 도면으로서, 도 2에 도시된 4개의 이득값($G1, G2, G3, G_{\max}$)로 증폭된 경우가 도시되어 있다. 여기에서 수평축은 입력 영상신호, 즉 상기 아나로그 영상신호의 레벨을 나타내고, 수직축은 상기 증폭기의 출력을 나타낸다.

도 3을 참조하면, 상기 아나로그 영상신호의 저조도 부분에 해당하는 구역(V1)에서 상기 증폭기(107c)의 출력의 변화가 가장 크고, 조도가 증가할수록 즉 구역(V2)로부터 구역(V_{\max})로 갈수록 상기 증폭기(107c)의 출력의 변화가 점점 작아진다.

도 4는 도 1에 도시된 감마 보정기의 특성을 나타내는 도면이다.

도 4를 참조하면, 상기 감마 보정기(109b)는, 상기 각 구역(V1), 구역(V2), 구역(V3), 및 구역(V_{\max})에 따라 비선형적인 출력특성을 갖는다. 즉 상기 감마 보정기(109b)는, 상기 아나로그 영상신호가 상기 증폭기(107a)에서 상기 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 것을 감안하여, 상기 제2A/D 변환기(109a)의 출력을 상기 각 구역에 응답하여 비선형적으로 감마보정하여 출력한다.

도 5는 도 1에 도시된 색도 조절기의 회로도이다.

도 5를 참조하면, 상기 색도 조절기는, 저역통과 필터(501), 색도이득 선택

기(503), 고역통과 필터(505), 곱셈기(507), 덧셈기(509), 나눗셈기(511), 및 클리퍼(513)을 구비한다.

상기 저역통과 필터(501)은 상기 감마 보정기(109b)의 출력, 즉 디지털 입력 영상신호(S1/S2)의 저주파 성분만을 통과시켜 조도신호(L)을 출력한다. 상기 저역통과 필터(501)은, 상기 디지털 입력 영상신호(S1/S2)를 1클럭 지연시키는 지연기(501a)와, 상기 디지털 입력 영상신호(S1/S2)에 상기 지연기(501a)의 출력을 더하여 상기 조도신호(L)을 출력하는 덧셈기(501b)를 포함한다.

상기 색도이득 선택기(503)은 상기 조도신호(L)의 레벨을 복수개의 구역으로 구분하고 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값중 대응되는 이득값을 선택하여 출력한다. 일반적으로 상기 복수개의 이득값은 상기 조도신호(L)의 레벨의 크기에 대략 반비례하며, 필요에 따라 반비례하지 않게 구성될 수도 있다.

상기 고역통과 필터(505)는 상기 디지털 입력 영상신호(S1/S2)의 고주파 성분만을 통과시켜 색도신호(C)를 출력한다. 상기 고역통과 필터(505)는, 상기 디지털 입력 영상신호(S1/S2)를 1클럭 지연시키는 지연기(505a)와, 상기 디지털 입력 영상신호(S1/S2)로부터 상기 지연기(505a)의 출력을 빼서 상기 색도신호(C)를 출력하는 뺄셈기(505b)를 포함한다.

상기 곱셈기(507)은 상기 색도신호(C)에 상기 색도이득 선택기(503)으로부터 출력되는 이득값을 곱한다. 상기 덧셈기(509)는 상기 조도신호(L)에 상기 곱셈기(507)의 출력을 더한다. 상기 나눗셈기(511)은 상기 덧셈기(509)의 출력을 2로 나눈다. 상기 클리퍼(513)은, 상기 나눗셈기(511)의 출력이 0보다 작은 경우에는 0을

출력하고 상기 나뉜셈기(511)의 출력이 상기 디지털 입력 영상신호(S1/S2)의 최대값보다 큰 경우에는 상기 최대값을 출력한다. 또한 상기 클리퍼(513)은, 상기 나뉜셈기(511)의 출력이 0보다 크고 상기 디지털 입력 영상신호(S1/S2)의 최대값보다 작은 경우에는 상기 나뉜셈기(511)의 출력을 그대로 출력한다.

도 6은 도 5에 도시된 색도 이득 선택기의 특성을 나타내는 도면이다. 여기에서 수평축은 상기 조도신호(L)의 레벨을 나타내고, 수직축은 이득값을 나타낸다.

도 6을 참조하면, 상기 조도신호(L)의 레벨이 6개의 구역(구역(L1) 내지 구역(L_{max}))로 구분되고 각 구역에 따라 서로 다른 이득값(G1 내지 G_{max})가 제공된다. 특히 저조도 부분에서 더 향상된 색을 재현시키기 위해, 상기 이득값(G1 내지 G_{max})는 도 6에서와 같이 상기 조도신호(L)의 레벨의 크기에 대략 반비례하도록 제공된다. 그러나 특정 목적에 따라서는 반비례하지 않게 제공될 수도 있다.

여기에서 구역(L1)은 상기 조도신호(L)의 레벨(0)부터 레벨(L1)까지이고, 구역(L2)는 상기 조도신호(L)의 레벨(L1)부터 레벨(L2)까지이다. 또한 구역(L3)은 상기 조도신호(L)의 레벨(L2)부터 레벨(L3)까지이고, 구역(L4)는 상기 조도신호(L)의 레벨(L3)부터 레벨(L4)까지이다. 또한 구역(L5)는 상기 조도신호(L)의 레벨(L4)부터 레벨(L5)까지이고, 구역(L_{max})는 상기 조도신호(L)의 레벨(V5)부터 레벨(L_{max})까지이다.

따라서 상술한 본 발명에 따른 영상장치 및 영상신호 처리 방법에서는, 감마보정하기 전에 아날로그 영상신호의 저조도 부분의 레벨을 고조도 부분의 레벨에 비해 더 큰 이득값으로 증폭함으로써, 영상의 저조도 부분에서 신호 대비 잡음비

(S/N Ratio)가 높아져서 감마보정 후 영상의 감도가 향상된다. 또한 상기 아나로그 영상신호에 대해 양자화된 값, 즉 디지털 값을 조도레벨에 따라 비선형적으로 변환, 즉 감마보정함으로써 양자화 잡음이 감소되고, 이에 따라 출력 영상에서 일정 레벨로 뭉치는 현상이 발생되지 않는다. 즉 상술한 본 발명에 따른 영상장치 및 영상신호 처리 방법은 넓은 동적범위를 갖는 장점이 있다. 또한 본 발명에 따른 영상장치 및 영상신호 처리 방법은 저조도 부분에서 향상된 색을 재현시키는 장점이 있다.

이상과 같이, 본 발명을 일실시예를 들어 한정적으로 설명하였으나 이에 한정되지 않으며 본 발명의 사상의 범위 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 본원 발명에 대한 각종 변형이 가능함은 자명하다.

【발명의 효과】

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 영상장치 및 영상신호 처리 방법은 넓은 동적범위를 갖는 장점이 있으며, 또한 저조도 부분에서 향상된 색을 재현시키는 장점이 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

아나로그 영상신호의 레벨을 복수개의 구역으로 구분하고 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값으로 상기 아나로그 영상신호를 증폭하는 제1수단; 및

상기 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 아나로그 영상신호를 디지털 신호로 변환하고 상기 디지털 신호를 상기 각 구역에 따라 비선형적으로 감마보정하는 제2수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 제1수단은,

상기 아나로그 영상신호를 디지털 변환하여 상기 복수개의 구역으로 구분하는 A/D 변환기;

상기 각 구역에 응답하여 상기 복수개의 이득값중 대응되는 이득값을 선택하여 출력하는 이득 선택기; 및

상기 이득 선택기로부터 출력되는 이득값으로 상기 아나로그 영상신호를 증폭하는 증폭기를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 복수개의 이득값은 마이크로 컴퓨터로부터 제공되는 것을 특징으로 하는 영상 장치.

【청구항 4】

제2항에 있어서, 상기 복수개의 이득값은 상기 아나로그 영상신호의 조도레

벨의 크기에 반비례하는 것을 특징으로 하는 영상 장치.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 제2수단은,

상기 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 영상신호를 상기 디지털 신호로 변환하는 A/D 변환기; 및

상기 디지털 신호를 상기 각 구역에 응답하여 비선형적으로 감마보정하는 감마 보정기를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 장치.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 영상장치는,

상기 제2수단의 출력으로부터 색도 이득값을 조절하는 색도 조절기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 장치.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 상기 색도 조절기는,

상기 제2수단의 출력의 저주파 성분만을 통과시켜 조도신호를 출력하는 저역 통과 필터;

상기 조도신호의 레벨을 복수개의 구역으로 구분하고 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값중 대응되는 이득값을 선택하여 출력하는 색도이득 선택기;

상기 제2수단의 출력의 고주파 성분만을 통과시켜 색도신호를 출력하는 고역 통과 필터;

상기 색도신호에 상기 색도이득 선택기로부터 출력되는 이득값을 곱하는 곱

셈기;

상기 조도신호에 상기 곱셈기의 출력을 더하는 덧셈기;

상기 덧셈기의 출력을 2로 나누는 나눗셈기; 및

상기 나눗셈기의 출력이 0보다 작은 경우에는 0을 출력하고 상기 나눗셈기의 출력이 상기 제2수단의 출력의 최대값보다 큰 경우에는 상기 최대값을 출력하며 상기 나눗셈기의 출력이 0보다 크고 상기 제2수단의 출력의 최대값보다 작은 경우에는 상기 나눗셈기의 출력을 그대로 출력하는 클리퍼를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 장치.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 복수개의 이득값은 상기 조도신호의 레벨의 크기에 대략 반비례하는 것을 특징으로 하는 영상 장치.

【청구항 9】

소정의 이득값으로 아날로그 영상신호를 증폭하는 증폭기;

상기 증폭된 아날로그 영상신호를 디지털 신호로 변환하는 A/D 변환기;

상기 A/D 변환기의 출력으로부터 색도 이득값을 조절하는 색도 조절기; 및

상기 색도 조절기의 출력을 디지털 신호처리하는 신호처리를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 색도 조절기는,

상기 A/D 변환기의 출력의 저주파 성분만을 통과시켜 조도신호를 출력하는

저역통과 필터;

상기 조도신호의 레벨을 복수개의 구역으로 구분하고 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값중 대응되는 이득값을 선택하여 출력하는 색도이득 선택기;

상기 A/D 변환기의 출력의 고주파 성분만을 통과시켜 색도신호를 출력하는 고역통과 필터;

상기 색도신호에 상기 색도이득 선택기로부터 출력되는 이득값을 곱하는 곱셈기;

상기 조도신호에 상기 곱셈기의 출력을 더하는 덧셈기;

상기 덧셈기의 출력을 2로 나누는 나눗셈기; 및

상기 나눗셈기의 출력이 0보다 작은 경우에는 0으로 출력하고 상기 나눗셈기의 출력이 상기 A/D 변환기의 출력의 최대값보다 큰 경우에는 상기 최대값으로 출력하는 클리퍼를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 장치.

【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 복수개의 이득값은 상기 조도신호의 레벨의 크기에 대략 반비례하는 것을 특징으로 하는 영상 장치.

【청구항 12】

(a) 아날로그 영상신호의 레벨을 복수개의 구역으로 구분하고 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값으로 상기 영상신호를 증폭하는 단계; 및

(b) 상기 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 영상신호를 디지털 신호로 변환하고 상기 디지털 신호를 상기 각 구역에 따라 비선형적으로 감마보정하는 단

계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 장치의 영상신호 처리 방법.

【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 (a)단계는,

상기 아날로그 영상신호를 디지털 변환하여 상기 복수개의 구역으로 구분하는 단계;

상기 각 구역에 응답하여 상기 복수개의 이득값중 대응되는 이득값을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 이득값으로 상기 아날로그 영상신호를 증폭하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 장치의 영상신호 처리 방법.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 복수개의 이득값은 마이크로 컴퓨터로부터 제공되는 것을 특징으로 하는 영상 장치의 영상신호 처리 방법.

【청구항 15】

제13항에 있어서, 상기 복수개의 이득값은 상기 아날로그 영상신호의 조도 레벨의 크기에 반비례하는 것을 특징으로 하는 영상 장치의 영상신호 처리 방법.

【청구항 16】

제12항에 있어서, 상기 (b)단계는,

상기 서로 다른 복수개의 이득값으로 증폭된 영상신호를 상기 디지털 신호로 변환하는 단계; 및

상기 디지털 신호를 상기 각 구역에 응답하여 비선형적으로 감마보정하는 단

계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 장치의 영상신호 처리 방법.

【청구항 17】

제12항에 있어서, 상기 영상신호 처리 방법은,

(c) 상기 감마보정된 디지털 신호로부터 색도 이득값을 조절하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 장치의 영상신호 처리 방법.

【청구항 18】

제17항에 있어서, 상기 (c) 단계는,

상기 감마보정된 디지털 신호의 저주파 성분만을 통과시켜 조도신호를 출력하는 단계;

상기 조도신호의 레벨을 복수개의 구역으로 구분하고 각 구역에 따라 서로 다른 복수개의 이득값중 대응되는 이득값을 선택하는 단계;

상기 감마보정된 디지털 신호의 고주파 성분만을 통과시켜 색도신호를 출력하는 단계;

상기 색도신호에 상기 선택된 이득값을 곱하는 단계;

상기 조도신호에 상기 곱셈 결과를 더하는 단계;

상기 덧셈 결과를 2로 나누는 단계; 및

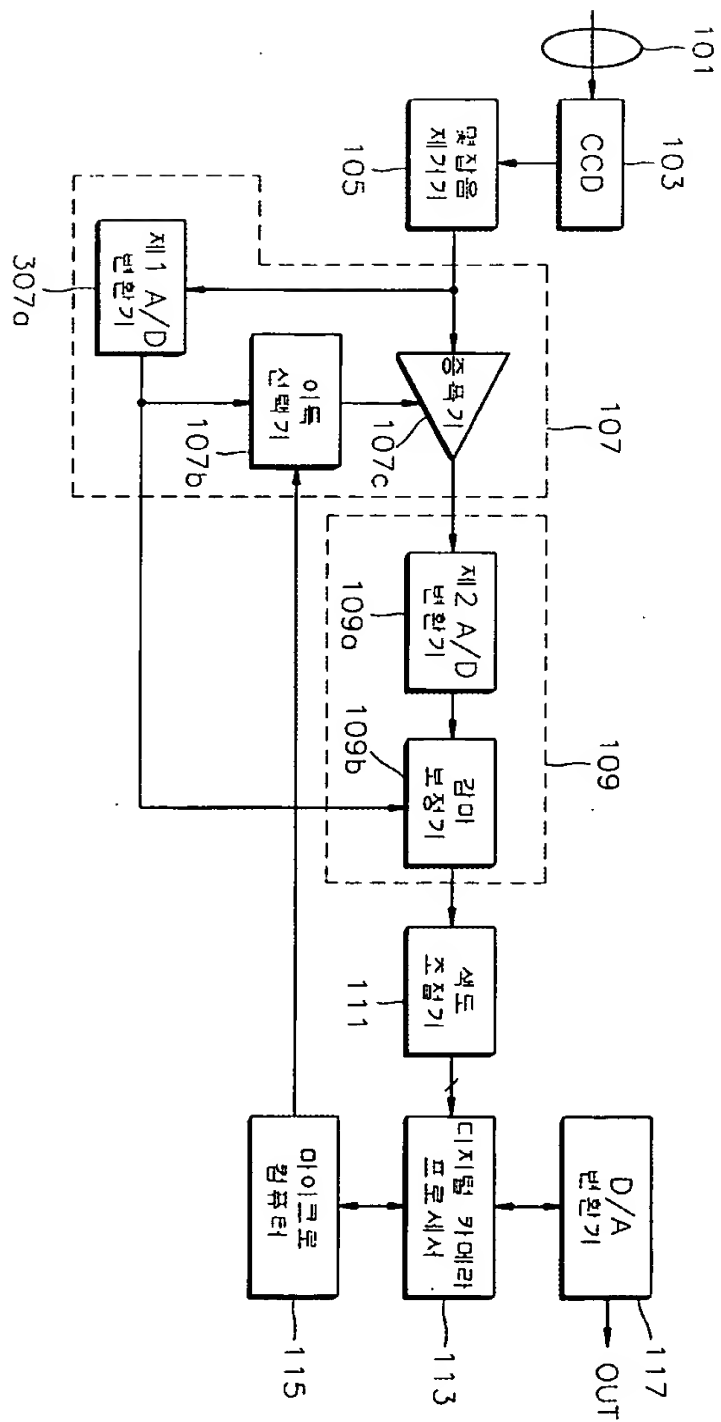
상기 나눗셈 결과가 0보다 작은 경우에는 0으로 클리핑하여 출력하고 상기 나눗셈 결과가 상기 감마보정된 디지털 신호의 최대값보다 큰 경우에는 상기 최대값으로 클리핑하여 출력하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 장치의 영상신호 처리 방법.

【청구항 19】

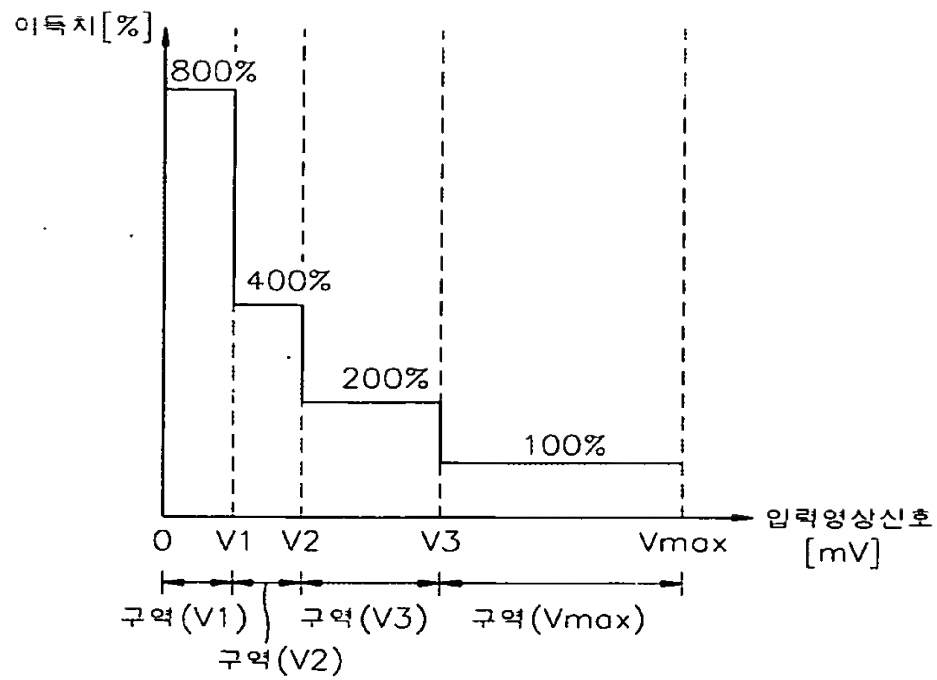
제18항에 있어서, 상기 복수개의 이득값은 상기 조도신호의 레벨의 크기에
반비례하는 것을 특징으로 하는 영상 장치의 영상신호 처리 방법.

【도면】

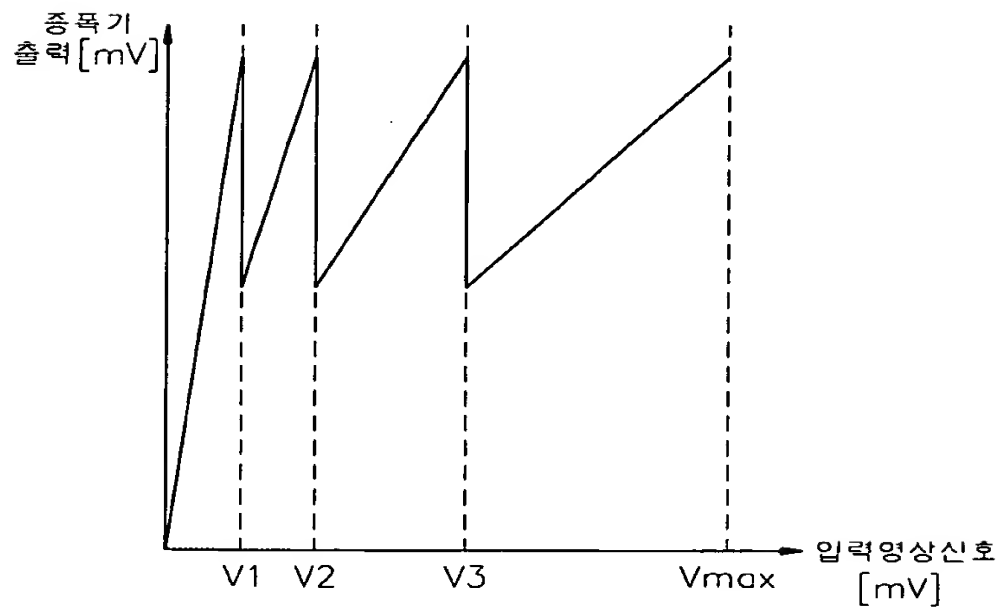
【도 1】



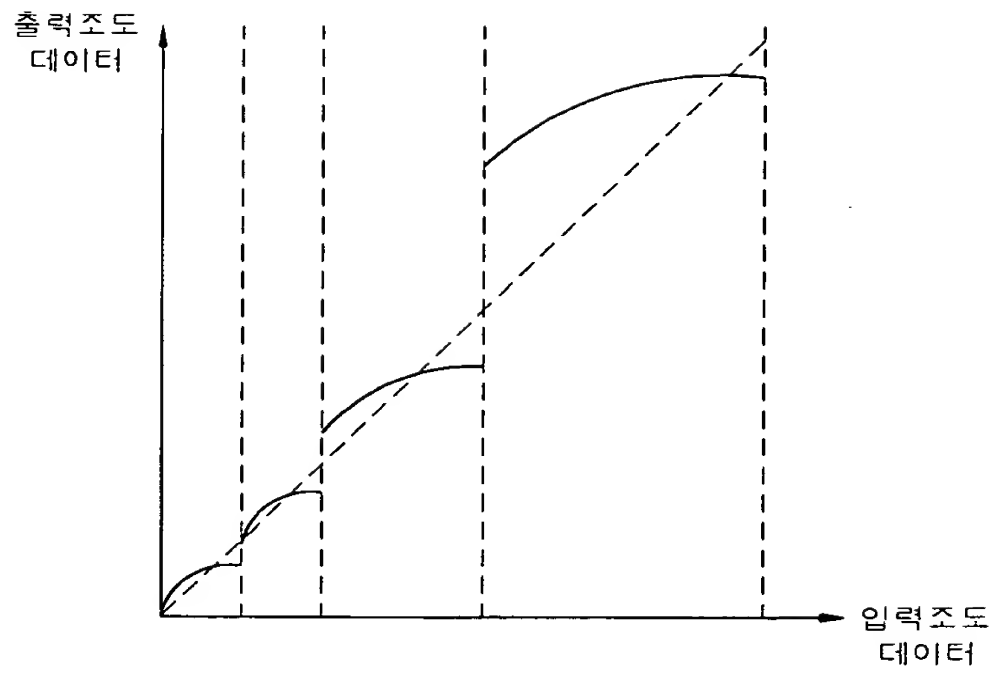
【도 2】



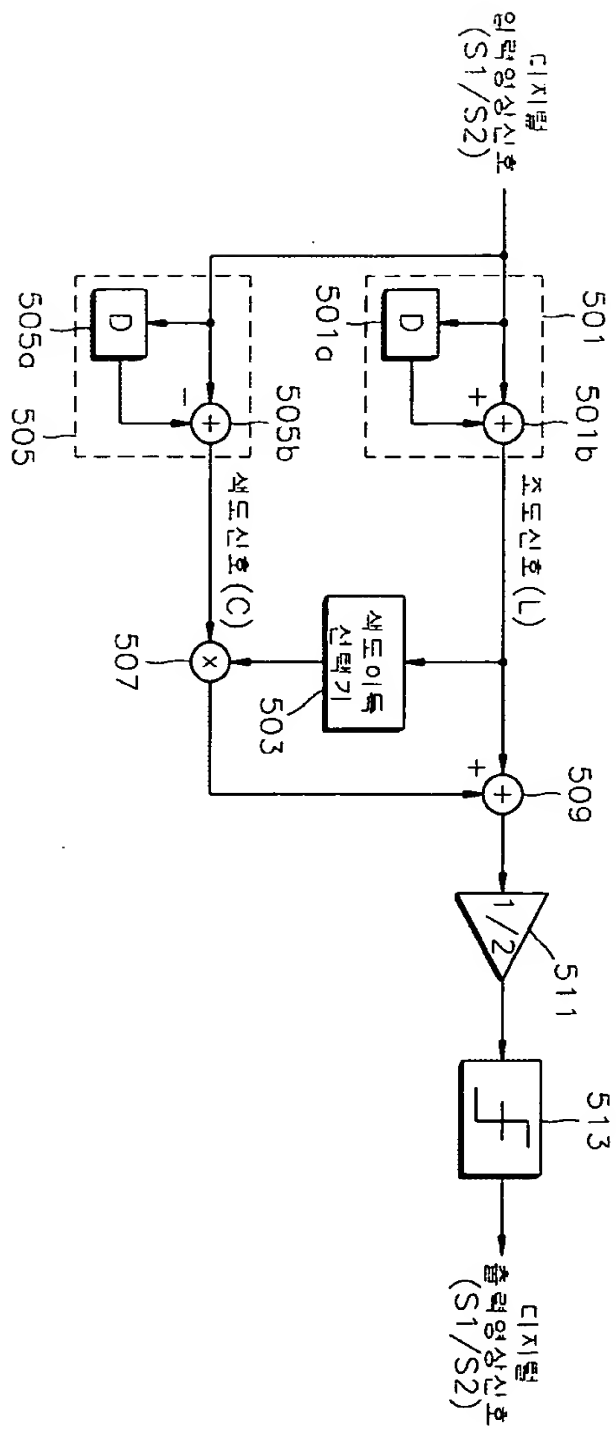
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

